

Verfahren zur Unterstützung eines Fahrzeugführers

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Unterstützung eines Fahrzeugführers bei seiner Lenktätigkeit, bei welchem dem Lenkrad ein Lenkmoment aufprägbar ist.

Die Erfindung betrifft ebenso ein Lenkmomenten-Regelungsmodul für ein Fahrzeug.

Die Erfindung betrifft auch ein Fahrzeug mit einer Fahrzeuglenkung und mit einem Spurführungssystem.

Bei einer "automatischen" Spurführung wird dem Fahrzeugführer durch ein Assistenzsystem eine Lenkempfehlung gegeben. Zusätzlich zu dem vom Assistenzsystem berechneten Lenkbewegungen entstehen aber Lenkbewegungen durch eine Rückkopplung von Störungen durch die Straße und durch den Fahrzeugführer selbst. Zum einen muss das System diese Störungen kompensieren, zum anderen darf es den Fahrzeugführer nicht gegen seinen Wunsch in eine Fahrtrichtung zwingen, weil der Fahrzeugführer ggf. auf eine drohende Gefahr reagieren muss oder einen Spurwechsel durchführen will.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Unterstützung eines Fahrzeugführers bei seiner Lenktätigkeit zu schaffen, das sicherstellt, dass der Fahrzeugführer auf komfortable und sichere Weise beim Halten einer Fahrspur unterstützt wird, aber gleichzeitig das Fahrzeug kontrolliert und die Verantwortung für die Lenktätigkeit behält.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst.

Bevorzugte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Unterstützung des Fahrzeugführers bei seiner Lenktätigkeit, bei welchem dem Lenkrad ein Lenkmoment aufprägbar ist, gelöst, das dadurch gekennzeichnet ist, dass ein zusätzliches Assistenzmoment M_{ASS} auf das Lenkrad aufgebracht wird, mittels dem der Fahrzeugführer des Fahrzeugs beim Fahren in einer Fahrspur unterstützt wird.

Das Verfahren gibt dem Fahrzeugführer im Sinne der Erfindung Handlungsanweisungen zum Lenken durch ein zusätzliches Lenkmoment. Durch diese haptische Rückmeldung wird der Fahrzeugführer auf eine für ihn komfortable Weise bei der Spurführung unterstützt.

Wenn der Fahrzeugführer den Handlungsanweisungen zum Lenken folgt, d.h. die entsprechenden Lenkhinweise durch das zusätzliche Lenkmoment richtig umsetzt, bleibt sichergestellt, dass er mit dem Lenkvorgang bewusst übereinstimmt.

Daraus ergibt sich als ein Vorteil der Erfindung, dass das Fahrzeug im Grundsatz nicht entgegen dem Fahrzeugführerwillen gelenkt werden kann. Der Fahrzeugführer fühlt sich auch weiter in der Verantwortung und wird daher das Fahrzeug entsprechend seinem Wunsch lenken.

Nach der Erfindung ist es vorgesehen, dass eine aktuelle Fahrspur, in der sich das Fahrzeug bewegt, ermittelt wird, und dass dem Fahrzeugführer mittels des zusätzlich auf das Lenkrad aufgebrauchten Assistenzmoments M_{ASS} eine Lenkempfehlung gegen wird, damit der Fahrzeugführer in der aktuellen Fahrspur bleibt.

So wird der Fahrzeugführer durch das zusätzlich auf das Lenkrad aufgebrauchte Lenkmoment, das Assistenzmoment M_{ASS} , beim Lenken zum Halten einer Fahrspur geführt. Dem Fahrzeugführer wird dabei durch eine kontinuierliche Veränderung des zusätzlich aufgebrauchten Assistenzmoments M_{ASS} während des Fahrens in einer Fahrspur kontinuierlich angezeigt, ab welchem Punkt, d.h. ab welcher bestimmten Lenkradstellung, er das Lenkrad nicht weiter in eine bestimmte Richtung drehen sollte. Folgt der Fahrzeugführer den Handlungsanweisungen zum Lenken, dann spürt er keinen erhöhten Widerstand bei seiner Lenktätigkeit. Er kann so sein Fahrzeug sicher und bewusst selbst in der Spur halten. Betätigt der Fahrzeugführer das Lenkrad selbständig in der Weise, dass der Lenkvorgang optimal erfolgt, d. h. lenkt er von selbst "richtig", so ändert sich das aufgebrauchte Moment nicht.

In einer Ausführungsform ist es vorgesehen, dass ein vom Fahrzeugführer auf das Lenkrad aufgebrauchte Handmoment M_H oder eine davon abhängige Größe ermittelt wird und dass das zusätzlich auf das Lenkrad aufgebrauchte Assistenzmoment M_{ASS} in Abhängigkeit von dem Handmoment M_H veränderbar ist.

Nach der Erfindung ist es vorgesehen, dass das vom Fahrzeugführer auf das Lenkrad aufgebrauchte Handmoment oder eine davon abhängige Größe über einen längeren Zeitraum ermittelt wird, dass nach Maßgabe des zeitlichen Verlaufs

des Handmoments ein Fahrzeugführerlenkwunsch ermittelt wird, und dass das zusätzlich auf das Lenkrad aufgebrachte Assistenzmoment M_{ASS} nach Maßgabe des ermittelten Fahrzeugführerlenkwunsches veränderbar ist.

Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass zumindest ein maximaler Wert für das zusätzlich auf das Lenkrad aufgebrachte Assistenzmoment M_{ASS} (Maximal-Assistenzmoment M_{max}) vorgegeben wird, dass das vom Fahrzeugführer auf das Lenkrad aufgebrachte Handmoment M_H laufend ermittelt wird, und dass das Maximal-Assistenzmoment M_{max} dynamisch an das aktuell vom Fahrzeugführer auf das Lenkrad aufgebrachte Handmoment M_H angepasst wird.

In einer Ausführungsform ist es vorgesehen, dass zumindest ein unterer Grenzwert (Grenzmoment $M_{H,LOW}$) für das zusätzlich auf das Lenkrad aufgebrachte Assistenzmoment vorgegeben wird, dass das vom Fahrzeugführer auf das Lenkrad aufgebrachte Handmoment M_H laufend ermittelt wird, und dass das vom Fahrzeugführer auf das Lenkrad aufgebrachte Handmoment M_H durch ein zusätzliches Kompensations-Lenkmoment kompensiert wird, wenn das ermittelte Handmoment M_H den unteren Grenzwert (Grenzmoment $M_{H,LOW}$) nicht überschreitet. Als unterer Grenzwert (Grenzmoment $M_{H,LOW}$) für das zusätzlich auf das Lenkrad aufgebrachte Assistenzmoment wird vorzugsweise ein Wert in einem Bereich von 0,7 Nm bis 1,2 Nm vorgegeben.

Nach der Erfindung ist es vorgesehen, dass ein Signal des vom Fahrzeugführer auf das Lenkrad aufgebrachten Handmoments M_H gefiltert wird, vorzugsweise durch ein Tiefpaßfilter erster (1.) Ordnung. Dieses Filter weist dabei vorteilhaft eine Filterzeitkonstante von ca. 10 ms auf.

Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass zumindest ein unterer Grenzwert (Grenzmoment $M_{H,LOW}$) für das zusätzlich auf das Lenkrad aufgebrachte Assistenzmoment vorgegeben wird, dass das vom Fahrzeugführer auf das Lenkrad aufgebrachte Handmoment M_H laufend ermittelt wird, und dass ein Spurhaltungs-Lenkmoment, welches für die Führung des Fahrzeugs in der Fahrspur notwendig ist, zumindest annähernd linear mit steigendem Handmoment M_H auf einen Maximalwert begrenzt wird, wenn das ermittelte Handmoment M_H den unteren Grenzwert (Grenzmoment $M_{H,LOW}$) überschreitet.

In einer Ausführungsform ist es vorgesehen, dass zumindest ein oberer Grenzwert (Grenzmoment $M_{H,HIGH}$) für das zusätzlich auf das Lenkrad aufgebrachte Assistenzmoment vorgegeben wird, dass das vom Fahrzeugführer auf das Lenkrad aufgebrachte Handmoment M_H laufend ermittelt wird, und dass ein Wunsch-Lenkmoment, welches einem Fahrzeugführerwunsch nach einem Lenkungseingriff entspricht, dann eingestellt wird, wenn das ermittelte Handmoment M_H den oberen Grenzwert (Grenzmoment $M_{H,HIGH}$) überschreitet. Als oberer Grenzwert (Grenzmoment $M_{H,HIGH}$) für das zusätzlich auf das Lenkrad aufgebrachte Assistenzmoment wird vorzugsweise ein Wert in einem Bereich von 1,8 Nm bis 2,2 Nm vorgegeben.

Nach der Erfindung ist es vorgesehen, dass das vom Fahrzeugführer auf das Lenkrad aufgebrachte Handmoment M_H laufend ermittelt wird, dass ein Spurhaltungs-Lenkmoment, welches für die Führung des Fahrzeugs in der Fahrspur notwendig ist, eingeregelt wird, dass zumindest ein oberer Grenzwert (Grenzmoment $M_{H,HIGH}$) für das zusätzlich auf das Lenkrad aufgebrachte Assistenzmoment vorgegeben wird, und dass das Spurhaltungs-Lenkmoment nach einer vorgegebenen Funktion, vorzugsweise einer zeitgesteuerten Rampenfunktion, reduziert wird bis vorzugsweise auf den

Wert NULL. Als zeitgesteuerte Rampenfunktion wird vorzugsweise eine linear abnehmende Funktion mit einer Steigung in einem Bereich von 2,5 Nm bis 3,0 Nm vorgegeben.

Die Aufgabe wird auch durch ein Lenkmomenten-Regelungsmodul gelöst, das insbesondere zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgesehen ist und das dadurch gekennzeichnet ist, dass ein zusätzliches Assistenzmoment M_{ASS} auf ein Handlenkrad des Fahrzeugs aufgebracht wird, mittels dem der Fahrzeugführer des Fahrzeugs beim Fahren in einer Fahrspur unterstützt wird.

Die Aufgabe wird ebenso durch ein Fahrzeug mit einer Fahrzeuglenkung und mit einem Spurführungssystem, welches ein Lenkmomenten-Regelungsmodul nach der Erfindung aufweist, gelöst.

Die Erfindung wird anhand von drei Abbildungen (Fig. 1 bis Fig. 3) im folgenden beispielhaft näher erläutert.

Die Fig. 1 zeigt ein Diagramm einer handmomentenabhängigen Momentenbegrenzung des zusätzlichen Assistenzmoments nach der Erfindung.

In der Fig. 2 ist eine "äußere" Begrenzung des zusätzlichen Assistenzmoments mit einer zeitgesteuerten Öffnung dargestellt.

In der Fig. 3 ist eine "äußere" Begrenzung des zusätzlichen Assistenzmoments mit einer spurwechselgesteuerten Öffnung dargestellt.

Ein Fahrzeug ist mit einem Fahrzeugführerassistenzsystem zur "automatischen" Spurführung (Spurführungssystem) nach

der Erfindung ausgerüstet. Das Spurführungssystem weist eine Systemkomponente zur Fahrzeugführerwunscherkennung auf, die bei aktiver "automatischer" Spurführung den Wunsch des Fahrzeugführers erkennt und das Spurführungssystem entsprechend dieses Wunsches so steuert, dass ihm auf komfortable Art und Weise entsprochen wird.

Bei der "automatischen" Spurführung gibt das Fahrzeugführerassistenzsystem mittels eines Lenkwinkel-Sollwertes bzw. eines Lenkmoment-Sollwertes (Assistenzmoment) an ein Lenkungsregelungssystem dem Fahrzeugführer eine, je nach Systemparametrisierung mehr oder weniger ausgeprägte Lenkempfehlung. Zusätzlich zu dem vom Assistenzsystem berechneten Lenkbewegungen entstehen weiter Lenkbewegungen durch die Rückkopplung von Störungen durch die Straße und durch den Fahrzeugführer selbst. Zum einen muss das System diese Störungen kompensieren, zum anderen darf es den Fahrzeugführer nicht gegen seinen Wunsch in eine Fahrtrichtung zwingen, weil dieser ggf. auf eine drohende Gefahr reagieren muss oder einen Spurwechsel durchführen will.

Zur Erfüllung dieses Zweckes wird nach der Erfindung das vom Fahrzeugführer aufgebrachte Moment am Lenkrad (Handmoment) durch einen Momentensensor beobachtet. Folgt der Fahrzeugführer der Lenkempfehlung des Assistenzsystems, so ist das Handmoment näherungsweise Null oder zumindest sehr klein. Ein Abweichen des Fahrzeugführers von der Vorgabe der automatischen Spurführung führt zu einem signifikanten Ansteigen des Handmomentes, da in diesem Fall der Fahrzeugführer gegen das Assistenzsystem arbeitet. Ein Grundgedanke der Erfindung ist es, den Wunsch des Fahrzeugführers anhand des Handmomentenverlaufs zu erfassen und zu deuten und eine komfortable wechselseitige

Fahrzeugführer- und Systemübernahme zu erreichen, indem das maximale vorgebbare Assistenzmoment M_{ASS} dynamisch an das vom Fahrzeugführer aufgebraachte Handmoment M_H angepasst wird.

Diese Vorgehensweise wird im folgenden unter Bezugnahme auf die Fig. 1 näher erläutert. Die Fig. 1 zeigt eine Auftragung des Handmomentenverlaufs M_H mit einem unteren Grenzmoment $M_{H,LOW}$ und mit einem oberen Grenzmoment $M_{H,HIGH}$ gegen den Verlauf des Assistenzmoments M_{ASS} .

Bleibt das Handmoment während einer Fahrt mit aktiver automatischer Spurführung unter einem ersten Schwellwert (unteres Grenzmoment $M_{H,LOW}$) so wird es als Störung betrachtet und durch den Regler des Spurführungssystems kompensiert (linke waagerechte Gerade I in Fig. 1). Dabei wird das Assistenzmoment M_{ASS} bis zu einem oberen Grenzwert $M_{ASS,max}$ erhöht. Bei der Regelung ist zumindest der obere Grenzwert $M_{ASS,max}$ des Assistenzmoments M_{ASS} dynamisch an das aktuell vom Fahrzeugführer auf das Lenkrad aufgebraachte Handmoment M_H anpassbar. Dies ist durch die gestrichelten Linien IV, V, VI in Fig. 1 dargestellt.

Vorteilhaft hierbei ist es, dass das Signal des Handmomentes durch geeignete Filter so bearbeitet wird, dass kurzzeitige Spitzen im Signalverlauf, insbesondere bedingt durch die Trägheit der Lenksäule und des Lenkrades in Verbindung mit Störungen von der Straße (wie Schlaglöcher), kein Ausgangssignal oberhalb von $M_{H,LOW}$ erzeugen.

Steigt im weiteren Verlauf das ermittelte Handmoment durch die Kompensation des Reglers des Spurführungssystems weiter an, so liegt mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit ein

Fahrzeugführerwunsch für eine andere Fahrtrichtung vor, als durch das Spurführungssystem berechnet wurde. Um diesem Wunsch entsprechen zu können, wird zum einen nun die Kompensationswirkung durch das noch aktive Spurführungssystem begrenzt, in der Weise, dass das Moment welches für die Führung des Fahrzeuges in der Spur notwendig ist, linear mit steigendem Handmoment auf einen Maximalwert begrenzt wird (abfallende Gerade II in Fig. 1).

Erreicht der Wert des Handmoments einen weiteren (oberen) Schwellwert (oberes Grenzmoment $M_{H,HIGH}$), so liegt mit großer Wahrscheinlichkeit ein Fahrzeugführerwunsch für eine andere Fahrtrichtung vor, die deutlich von der vom Spurführungssystem berechneten Fahrtrichtung abweicht. Das Assistenzmoment M_{ASS} wird dann auf einen unteren Grenzwert $M_{ASS,min}$ begrenzt (rechte waagerechte Gerade III in Fig. 1).

Bei Erreichen dieses oberen Schwellwerts $M_{H,HIGH}$ erfolgt eine "äußere" Kompensationsbegrenzung. Dies ist in der Fig. 2 und der Fig. 3 in Auftragungen des Verlaufs des Assistenzmoments M_{ASS} gegen die Zeit t dargestellt.

Bei der "äußeren" Kompensationsbegrenzung wird das Moment, welches für die Führung des Fahrzeuges in der Spur notwendig ist, zusätzlich durch eine zeitlich gesteuerte Rampe geregelt. Dabei wird ausgehend von dem zum Zeitpunkt des Erreichens des oberen Schwellwertes ermittelten und bereits begrenzten Kompensationswert auf den Wert 0 (NULL) eingeregelt. Dies erfolgt vorteilhaft in der Weise, dass der Ausgangswert $M_{ASS,max}$ (linke Gerade VII in Fig. 2 und 3) für die oben beschriebene lineare Begrenzung auf NULL geregelt wird (abfallende Gerade VIII in Fig. 2 und 3). Für den Fahrzeugführer stellt sich in dieser Situation wieder ein "normales" Lenkgefühl ein, so dass er, wie durch das

Fahren ohne automatische Spurführung bekannt, Spurwechsel- oder Ausweichmanöver fahren kann. Die Fahrzeugführerübernahme ist erfolgt.

Wenn im weiteren Verlauf der Fahrt das Handmoment für eine Zeit $\Delta t_1 > T_1$ wieder unter dem unteren Schwellwert $M_{H,LOW}$ liegt (siehe Fig. 2, Mitte), oder wenn das Spurführungssystem einen Spurwechsel erkannt hat und das Handmoment bereits für eine Zeit $\Delta t_2 > T_2$ unter dem unteren Schwellwert $M_{H,LOW}$ lag (siehe Fig. 3, Mitte), wird davon ausgegangen, dass der Fahrzeugführer mit einer erneuten Übernahme der Spurführung durch das Spurführungssystem einverstanden ist.

Falls erkannt wurde, dass der Fahrzeugführer mit einer erneuten Übernahme der Spurführung durch das Spurführungssystem einverstanden ist, wird die "äußere" Kompensationsbegrenzung geöffnet. Das bedeutet, dass der Ausgangswert für die lineare, vom Handmoment abhängige Begrenzung über eine zeitlich gesteuerte Rampe (mit der Zeit ansteigende Gerade IX in Fig. 2 und 3) auf einen Maximalwert (waagerechte Gerade X in Fig. 2 und 3) gesteuert wird. Zuvor werden Führungsgrößen für einen Regler des Spurführungssystems ermittelt, wobei der anfänglich berechnete Lenkwinkel dem aktuell durch den Fahrzeugführer eingestellten Lenkwinkel entspricht. Während der Zeit der Systemübernahme werden diese Führungsgrößen über zeitliche Rampen auf den Wert 0 (NULL) gesteuert. Sind diese Führungsgrößen zu 0 (NULL) geworden, ist die Systemübernahme erfolgt.

Das Verfahren kann in Teilen realisiert oder mit bekannten Verfahren kombiniert werden. Dazu zählen insbesondere neben den beschriebenen Verfahren auch mögliche optische oder

akustische oder andere haptische (wie z. B. über das
Fahrpedal) Hinweise für den Fahrzeugführer zur Spurhaltung.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Unterstützung eines Fahrzeugführers bei seiner Lenktätigkeit, bei welchem dem Lenkrad ein Lenkmoment aufprägar ist, dadurch gekennzeichnet, dass ein zusätzliches Assistenzmoment M_{ASS} auf das Lenkrad aufgebracht wird, mittels dem der Fahrzeugführer des Fahrzeugs beim Fahren in einer Fahrspur unterstützt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine aktuelle Fahrspur, in der sich das Fahrzeug bewegt, ermittelt wird, und dass mittels des zusätzlich auf das Lenkrad aufgebrachten Assistenzmoments M_{ASS} dem Fahrzeugführer eine Lenkempfehlung gegen wird, damit der Fahrzeugführer in der aktuellen Fahrspur bleibt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein vom Fahrzeugführer auf das Lenkrad aufgebrachte Handmoment M_H oder eine davon abhängige Größe ermittelt wird und dass das zusätzlich auf das Lenkrad aufgebrachte Assistenzmoment M_{ASS} in Abhängigkeit von dem Handmoment M_H veränderbar ist.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das vom Fahrzeugführer auf das Lenkrad aufgebrachte Handmoment oder eine davon abhängige Größe über einen längeren Zeitraum ermittelt wird, dass nach Maßgabe des zeitlichen

Verlaufs des Handmoments ein Fahrzeugführerlenkwunsch ermittelt wird, und dass das zusätzlich auf das Lenkrad aufgebrachte Assistenzmoment M_{ASS} nach Maßgabe des ermittelten Fahrzeugführerlenkwunsches veränderbar ist.

5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein maximaler Wert für das zusätzlich auf das Lenkrad aufgebrachte Assistenzmoment M_{ASS} (Maximal-Assistenzmoment M_{max}) vorgegeben wird, dass das vom Fahrzeugführer auf das Lenkrad aufgebrachte Handmoment M_H laufend ermittelt wird, und dass das Maximal-Assistenzmoment M_{max} dynamisch an das aktuell vom Fahrzeugführer auf das Lenkrad aufgebrachte Handmoment M_H angepasst wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein unterer Grenzwert (Grenzmoment $M_{H,LOW}$) für das zusätzlich auf das Lenkrad aufgebrachte Assistenzmoment vorgegeben wird, dass das vom Fahrzeugführer auf das Lenkrad aufgebrachte Handmoment M_H laufend ermittelt wird, und dass das vom Fahrzeugführer auf das Lenkrad aufgebrachte Handmoment M_H durch ein zusätzliches Kompensations-Lenkmoment kompensiert wird, wenn das ermittelte Handmoment M_H den unteren Grenzwert (Grenzmoment $M_{H,LOW}$) nicht überschreitet.
7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass ein Signal des vom Fahrzeugführer auf das Lenkrad aufgebrachten Handmoments M_H gefiltert wird, vorzugsweise durch ein Tiefpaßfilter 1. Ordnung.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein unterer Grenzwert (Grenzmoment $M_{H,LOW}$) für das zusätzlich auf das Lenkrad aufgebrachte Assistenzmoment vorgegeben wird, dass das vom Fahrzeugführer auf das Lenkrad aufgebrachte Handmoment M_H laufend ermittelt wird, und dass ein Spurhaltungs-Lenkmoment, welches für die Führung des Fahrzeugs in der Fahrspur notwendig ist, zumindest annähernd linear mit steigendem Handmoment M_H auf einen Maximalwert begrenzt wird, wenn das ermittelte Handmoment M_H den unteren Grenzwert (Grenzmoment $M_{H,LOW}$) überschreitet.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein oberer Grenzwert (Grenzmoment $M_{H,HIGH}$) für das zusätzlich auf das Lenkrad aufgebrachte Assistenzmoment vorgegeben wird, dass das vom Fahrzeugführer auf das Lenkrad aufgebrachte Handmoment M_H laufend ermittelt wird, und dass ein Wunsch-Lenkmoment, welches einem Fahrzeugführerwunsch nach einem Lenkungseingriff entspricht, dann eingestellt wird, wenn das ermittelte Handmoment M_H den oberen Grenzwert (Grenzmoment $M_{H,HIGH}$) überschreitet.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das vom Fahrzeugführer auf das Lenkrad aufgebrachte Handmoment M_H laufend ermittelt wird, dass ein Spurhaltungs-Lenkmoment, welches für die Führung des Fahrzeugs in der Fahrspur notwendig ist, eingeregelt wird, dass zumindest ein oberer Grenzwert (Grenzmoment $M_{H,HIGH}$) für das zusätzlich auf das Lenkrad aufgebrachte Assistenzmoment vorgegeben wird, und dass das

Spurhaltungs-Lenkmoment nach einer vorgegebenen Funktion, vorzugsweise einer zeitgesteuerten Rampenfunktion, reduziert wird bis vorzugsweise auf den Wert NULL.

11. Lenkmomenten-Regelungsmodul für ein Fahrzeug, insbesondere zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass mit dem Lenkmomenten-Regelungsmodul ein zusätzliches Assistenzmoment M_{Ass} auf ein Handlenkrad des Fahrzeugs aufgebracht wird, mittels dem der Fahrzeugführer des Fahrzeugs beim Fahren in einer Fahrspur unterstützt wird.
12. Fahrzeug mit einer Fahrzeuglenkung und mit einem Spurführungssystem, dadurch gekennzeichnet, dass das Spurführungssystem ein Lenkmomenten-Regelungsmodul nach Anspruch 11 aufweist.

Zusammenfassung

Verfahren zur Unterstützung eines Fahrzeugführers

Bei einem Verfahren zur Unterstützung eines Fahrzeugführers bei seiner Lenktätigkeit, bei welchem dem Lenkrad ein Lenkmoment aufprägar ist, wird ein zusätzliches Assistenzmoment M_{ASS} auf das Lenkrad aufgebracht wird, mittels dem der Fahrzeugführer des Fahrzeugs beim Fahren in einer Fahrspur unterstützt wird.

(Fig. 1)